

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 G 11/02	M	7373-5G		
B 6 0 R 16/02	W	2105-3D		
	C	2105-3D		

審査請求 未請求 請求項の数2(全7頁)

(21)出願番号	特願平3-335959	(71)出願人	000010098 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(22)出願日	平成3年(1991)11月27日	(72)発明者	佐々木 邦彦 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
		(72)発明者	坂内 拓之 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
		(72)発明者	加藤 弘典 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
		(74)代理人	弁理士 武 顯次郎 (外2名)

## (54)【発明の名称】 ケーブルリール

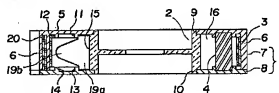
## (57)【要約】

【目的】 可換性ケーブルが過度に巻き締めあるいは巻き戻されて反転座屈するのを防止する。

【構成】 外筒部6と内筒部15とに逆向きに巻回した可換性ケーブル3の内方端と外方端に第1および第2の舌片19, 20を固着すると共に、可換性ケーブル3が収納される空間16の天面(上板5)と底面(下板8)に、これらの第1および第2の舌片19, 20の移動を規制する内側突起11, 13と外側突起12, 14をそれぞれ形成した。

【効果】 可動体の過回転時、幅広部としての舌片は段部と外筒部または内筒部との間に突っ支い棒の如く掛止され、可動体の過回転をストップする。

【図4】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定体と、この固定体に対して回転自在に装着された可動体と、これら固定体と可動体のいずれか一方に設けられた内筒部といずれか他方に設けられた外筒部との間の空間に収納された可撓性ケーブルとを備え、前記可撓性ケーブルは、U字状の反転部を介して前記内筒部と外筒部とに逆向きに巻回されるようになっており、前記可撓性ケーブルの一端は、前記内筒部から延出する部分に幅広部を設けると共に、前記空間の前記内筒部寄りに前記可撓性ケーブルより幅広な段部を設け、前記可撓性ケーブルが前記外筒部に所定量以上巻き戻された時に、前記幅広部が前記段部に係止されるように構成したことを特徴とするケーブルリール。

【請求項2】 固定体と、この固定体に対して回転自在に装着された可動体と、これら固定体と可動体のいずれか一方に設けられた内筒部といずれか他方に設けられた外筒部との間の空間に収納された可撓性ケーブルとを備え、前記可撓性ケーブルは、U字状の反転部を介して前記内筒部と外筒部とに逆向きに巻回されるようになっており、前記可撓性ケーブルの一端は、前記外筒部から延出する部分に幅広部を設けると共に、前記空間の前記外筒部寄りに前記可撓性ケーブルより幅広な段部を設け、前記可撓性ケーブルが前記内筒部に所定量以上巻き戻された時に、前記幅広部が前記段部に係止されるように構成したことを特徴とするケーブルリール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車のステアリング装置等に適用され、固定体と可動体との間の電気的接続を可撓性ケーブルを利用して行うケーブルリールに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ケーブルリールは、固定体と、この固定体に対して回転自在に装着された可動体との間を可撓性ケーブルにて連結したもので、自動車のステアリング装置のように回転数が有限である可動体と固定体との間の電気的接続手段として用いられている。

【0003】この種のケーブルリールでは、トータルコスト中に占める可撓性ケーブルの割合は高く、必要とされる可撓性ケーブルの長さを短くしてコストの低減化を図るようにしたケーブルリールが米国特許4,540,223号明細書において提案されている。

【0004】図10は上記特許明細書に開示されたケーブルリールの概略構成を示す平面図である。同図に示すように、円筒状をなす固定体100に対して可動体101が回転自在に装着されており、これら固定体100と可動体101との間に画成されるリング状の空間102内には可撓性ケーブル103が収納されている。この可

撓性ケーブル103は固定体100と可動体101とにそれぞれ固定された状態で空間102の外側に導出されており、空間102内でU字状の反転部103aを介してその巻き方向が転換されるようになっている。さらに、前記空間102内には、平面視C字状の移動体104が周方向に沿って移動可能に配置されており、前記可撓性ケーブル103の反転部103aは移動体104の一方の開口端に軸支されたローラ105にループされている。

【0005】ここで、例えば可動体101を図10の時計方向に回転すると、可撓性ケーブル103の反転部103aも空間102の周方向に移動し、可撓性ケーブル103の巻回状態は固定体100の外筒部側が多くなった巻き戻し状態となる。これは逆に、可動体101を反時計方向に回転すると、可撓性ケーブル103の反転部103aも同方向に移動し、可撓性ケーブル103は可動体101の内筒部側に多く巻かれた巻き締め状態となる。なお、かかる巻き締め、巻き戻し時に、移動体104は可撓性ケーブル103の反転部103aからの力を受けて同方向に移動する。

【0006】このように構成されたケーブルリールによれば、可撓性ケーブル103の巻回方向を可動体101の内筒部と固定体100の外筒部とで逆向きにしているため、可撓性ケーブル103を内筒部と外筒部とに同方向に巻回（満巻き状態に巻回）したケーブルリールに比べ、必要とされる可撓性ケーブル103の長さを格段に短くすることができ、コストの低減化が図れる。また、可撓性ケーブル103の内筒部に巻回された部分と外筒部に巻回された部分との間の空間102内に平面視C字状の移動体104を配置し、該移動体104の開口端に可撓性ケーブル103の反転部103aをループしたため、巻き締めあるいは巻き戻し動作時に、外筒部または内筒部に巻回された可撓性ケーブル103が反転部103aに至る途中で径方向に膨らむのを移動体104によって防止でき、可撓性ケーブル103を反転部103a方向にスムーズに繰り出すことができる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述の如く構成されたケーブルリールは、可動体101の動きをチェックしたり回転量が適正であるか等の種々の性能検査に供されるが、その際、可動体101が一方方向に過度に回転させられてしまうことがある。ここで、例えば、可動体101が巻き戻し方向に過回転させられると、可撓性ケーブル103が可動体101の延出部近傍で反転して折れ曲がり、これは逆に、可動体101が巻き締め方向に過回転させられると、可撓性ケーブル103が固定体100の延出部近傍で反転して折れ曲がり、いずれの場合も導通の信頼性を低下させる原因となる。

【0008】本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたものであって、その目的は、可動体の過回

転に起因する可換性ケーブルの反転摩擦を防止し、導通の信頼性が高いケーブルリールを提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、固定体と、この固定体に対して回転自在に装着された可動体と、これら固定体と可動体のいずれか一方に設けられた内筒部と、いずれか他方に設けられた外筒部との間の空間に収納された可換性ケーブルとを備え、前記可換性ケーブルは、U字状の反転部を介して前記内筒部と外筒部とに逆向きに巻回されるようになって

#### 【0010】

【作用】適正な使用状況下では、可動体が一方方向に回転すると、可換性ケーブルはそのU字状反転部が同方向へ移動し、可換性ケーブルの巻回状態は内筒部側が多くなった巻き締め状態となり、これは逆に、可動体が他方向に回転すると、可換性ケーブルの巻回状態は外筒部側が多くなった巻き戻し状態となる。かかる巻き締め、巻き戻し時に、幅広部は可換性ケーブルと共に内筒部または外筒部に巻回され、幅広部によって可換性ケーブルの動きが妨げられることはない。

【0011】これに対し、検査工程等において、誤って可動体に所定量以上の過回転力が作用した場合、例えば可動体が巻き戻し方向に過回転されると、内筒部に巻回された可換性ケーブルが反転部を経て外筒部に所定量以上巻き戻される途中、幅広部が幅広部に引っ掛かり、可動体のそれ以上の回転は阻止される。また、可動体が巻き締め方向に過回転されると、外筒部に巻回された可換性ケーブルが反転部を経て内筒部に所定量以上巻き戻される途中、幅広部が段部に引っ掛かり、いずれの場合も可動体のそれ以上の回転は幅広部によって阻止される。

#### 【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。図1は本発明の一実施例に係るケーブルリールの上ケースの一部を省略して示す平面図、図2および図3は図1のケーブルリールの過回転時の平面図、図4は図2のA-A線に沿う断面図、図5は図1のケーブルリールに備えられる舌片の斜視図である。

【0013】これらの図に示すように、本実施例に係るケーブルリールは、外ケース1と、この外ケース1に対して回転自在に装着された内ケース2と、両ケース1、2間に収納された可換性ケーブル3と、この可換性ケー

ブル3の間に配置された移動体4とで概略構成されている。

【0014】外ケース1は、平板状の基板5の外周に外筒部6を垂設した蓋体7と、前記外筒部6の下端に固着された平板状の下板8とからなり、これら蓋体7の基板5と下板8のそれぞれの中央にはセンタ孔9、10が開設されている。前記基板5の下面には環状の内側突起11と外側突起12が径方向に所定間隔を保って形成されており、一方、前記下板8の上面には環状の内側突起13と外側突起14が径方向に所定間隔を保って形成されており、これらの内側突起11、13および外側突起12、14は互いに向向している。

【0015】内ケース2は内筒状の内筒部15を有し、この内筒部15の上下両端が前記センタ孔9、10にそれぞれガイドされることにより、前記外ケース1に対して回転自在に連結されており、外ケース1の蓋体7と下板8および内ケース2の内筒部15とで平面視リング状の空間16が画成されている。

【0016】可換性ケーブル3は、互いに平行な導線を一对の絶縁フィルムでラミネートしたフラットケーブルと呼ばれるものからなり、本実施例の場合は5本の導線を埋設したフラットケーブルが使用されている。図1に示すように、可換性ケーブル3の外端は前記外筒部6に固定された第1のコネクタ17に接続され、該第1のコネクタ17を介して外ケース1の外壁に導出されている。一方、可換性ケーブル3の内端は前記内筒部15に固定された第2のコネクタ18に接続され、該第2のコネクタ18を介して内ケース2の外壁に導出されている。また、可換性ケーブル3は、第1のコネクタ17から外筒部6の内壁に反時計方向に巻回され、そこからU字状に反転し（以下、これを反転部3aという）、さらに内筒部15の外壁周りに時計方向に巻回されて第2のコネクタ18に至るよう、前記空間16内に収納されている。なお、図4から明らかなように、可換性ケーブル3の幅寸法は前述した内側突起11、13および外側突起12、14のそれぞれの対向間距離よりも僅かに小さく設定されている。

【0017】図1に示すように、前記内筒部15近傍の前記可換性ケーブル3には幅広部としての第1の舌片19が、前記外筒部6近傍の前記可換性ケーブル3には幅広部としての第2の舌片20がそれぞれ沿設されている。これらの第1および第2の舌片19、20はポリエチレンテレフタレート（PET）等の可換性に富むフィルム材からなり、前記可換性ケーブル3の周面に接着剤や熱融着等の手段で固着されている。図4および図5に示すように、第1の舌片19は、前述した内側突起11、13および外側突起12、14のそれぞれの対向間距離よりも充分に幅広な係止部19aと、この係止部19aの先端に一体形成された先端形状の突出部19bとを有している。同様に、第2の舌片20は、前述した

内側突起11、13および外側突起12、14のそれぞれの対向間距離よりも十分に幅広な係止部20aと、この係止部20aの先端に一体形成された先細り形状の突出部20bとを有している。

【0018】移動体4は平面視C字状に形成され、その上下両端が前記内側突起11、13と外側突起12、14間に遊嵌されることにより、前記空間16内の周方向に移動可能に配置されており、該移動体4の開口4aの一端に前記可撓性ケーブル3の反転部3aはループされている。前記第1の舌片19の係止部19aの長さ寸法は、前記移動体4の内周面と前記内筒部15の内周面との間の径方向の寸法に比べて長く設定されており、前記第2の舌片20の係止部20aの長さ寸法は、移動体4の外周面と外筒部6の内周面との間の径方向の寸法に比べて長く設定されている。

【0019】上述の如く構成されたケーブルリールは、後述する検査行程を終了後、ステアリング装置のステアリングホイールに内ケース2が、車体の固定側部材に外ケース1がそれぞれ取付けられて使用される。使用に際しては、図1に示す中立状態からステアリングホイールによって内ケース2を時計方向に回転すると、可撓性ケーブル3の反転部3aは内ケース2よりも少ない回転量だけ時計方向に移動し、該移動量に等しい長さの可撓性ケーブル3が内筒部6側から繰り出されて内筒部15側に巻き締められる。この場合、可撓性ケーブル3の反転部3aは移動体4の開口4aの一端と摺接しながらこれを時計方向に押圧移動し、外筒部6側の可撓性ケーブル3は反転部3aを経て内筒部15側にスムーズに巻き締められる。なお、第1の舌片19は、内筒部15に巻回される可撓性ケーブル3とともに内筒部15の外周面に巻き締められる。

【0020】上記とは逆に、図1に示す中立状態から内ケース2を反時計方向に回転すると、可撓性ケーブル3の反転部3aは内ケース2よりも少ない回転量だけ反時計方向に移動し、該移動量に等しい長さの可撓性ケーブル3が内筒部15から繰り出されて外筒部6側に巻き戻される。この場合、内筒部15に巻回された可撓性ケーブル3は径方向外側へ膨らもうとするが、反転部3aに押圧されて移動する移動体4によって径方向外側への膨出偏荷が規制されるため、内筒部15側の可撓性ケーブル3は反転部3aに至る途中で折れ曲がることなく、反転部3aを経て外筒部6側にスムーズに巻き戻される。

【0021】ケーブルリールは、このようにステアリング装置に組付けられて使用されるが、その前に、内ケース2の回転がスムーズであるか、あるいは内ケース2の回転量が適正であるか等の種々の検査行程に供される。この際、内ケース2が誤って可撓性ケーブル3の巻き戻し方向に過回転されると、図2に示すように可撓性ケーブル3はまず外筒部6側に全て巻き戻され、内ケース2の更なる回転により、第1の舌片19の突出部19b

は、可撓性ケーブル3の反転部3aと共に移動体4の開口4aを通して外筒部6方向へ繰り出されるが、第1の舌片19の係止部19aの上下両端は、上板5と下板8の内側突起11、13に当接し、これらの内側突起11、13と内筒部15との間に突っ支い棒の如く掛止される。

この場合、内ケース2（内筒部15）の矢印方向の回転力は第1の舌片19の係止部19aを長手方向から圧縮する力として作用し、該係止部19aはかかる圧縮力に対して強いため、可撓性ケーブル3がそれ以上外筒部6方向に繰り出されることはなく、換言すると内ケース2のそれ以上の回転はストップされ、可撓性ケーブル3の内端の反転座屈は防止される。

【0022】これとは逆に、内ケース2が誤って可撓性ケーブル3の巻き締め方向に過回転されると、図3に示すように可撓性ケーブル3はまず内筒部15側に全て巻き戻され、内ケース2の更なる回転により、第2の舌片20の突出部20bは、可撓性ケーブル3の反転部3aと共に開口4aを通過して内筒部15方向へ繰り出されるが、第2の舌片20の係止部20aの上と同端は、上板5と下板8の外側突起12、14に当接し、これらの外側突起12、14と外筒部6との間に突っ支い棒の如く掛止される。この場合、内ケース2（内筒部15）の矢印方向の回転力は第2の舌片20の係止部20aを長手方向から圧縮する力として作用し、該係止部20aはかかる圧縮力に対して強いため、可撓性ケーブル3がそれ以上内筒部15方向に繰り出されることはなく、換言すると内ケース2のそれ以上の回転はストップされ、可撓性ケーブル3の外端の反転座屈は防止される。

【0023】上記実施例に係るケーブルリールにあっては、可撓性ケーブル3を反転部3aを介して外筒部6と内筒部15とに逆向きに巻回してなるため、必要とされる可撓性ケーブル3の長さを短くすることができ、その結果、トータルコストの低減化が図れると共に小型化に有利となる。また、可撓性ケーブル3が反転部3aに至る途中で折れ曲がるのが移動体4によって防止されるため、可撓性ケーブル3を反転部3aを経てスムーズに繰り出すことができ、巻き締めおよび巻き戻し動作を確実に行うことができる。さらに、検査工程時等において、誤って内ケース2が可撓性ケーブル3の巻き戻しまたは巻き締め方向へ過回転された場合、第1または第2の舌片19、20はその係止部19a、20aが内筒部15、20aの内側突起11、13と内筒部15間、または外側突起12、14と外筒部6間で突っ支い棒の如く掛止されるため、内ケース2の過回転が第1または第2の舌片19、20によってストップされ、可撓性ケーブル3の反転座屈を防止することができる。しかも、第1または第2の舌片19、20の先端には先細り形状の突出部19b、20bが形成されているため、可撓性ケーブル3を屈曲した際に第1または第2の舌片19、20と可撓性ケーブル3との境界部分に作用するストレスは突出部19b、20

bによって吸収され、当該部分での座屈防止効果も期待できる。

【0024】なお、上記実施例では、可撓性ケーブル3の一例としてフラットケーブルを挙げたが、その代りに、導線を絶縁チューブで被覆した丸線ケーブルと呼ばれる可撓性ケーブルを用いることも可能であり、この場合は、必要とされる回路数に応じて複数本の丸線ケーブルを帯状に一体化すれば良い。

【0025】また、上記実施例では、外ケース1を固定体とし、内ケース2を可動体として用いた場合について説明したが、これとは反対に、内ケース2を固定体とし、外ケース1を可動体として用いることも可能である。

【0026】また、上記実施例では、平面視C字状の移動体4を用いた場合について説明したが、これに代えて円環状のリングの一部に方形の貫通孔を設けた移動体を用いることも可能であり、あるいは移動体を省略することも可能である。

【0027】また、上記実施例では、第1および第2の舌片19、20を可撓性ケーブル3の内面（裏面）に固着した場合について説明したが、これらの舌片19、20は可撓性ケーブル3の外表面（表面）と内面のいずれに固着しても良い。また、フィルム材からなる舌片19、20の代わりに合成樹脂の成形体からなる板状の係止部材21を幅広部として用い、図6に示すように該係止部材21を可撓性ケーブル3の片面に溶着したり、図7に示すように一対の係止部材21を可撓性ケーブル3を挟んで溶着しても良い。さらに、図8および図9に示すように、内側突起11、13および外側突起12、14のそれぞれの対向間距離よりも充分に幅広な係止部3b、3cを可撓性ケーブル3自体に設け、これら係止部3b、3cを幅広部とすることも可能である。

【0028】また、上記実施例では、上板5と下板8のそれぞれに内側突起11、13および外側突起12、14を設けた場合について説明したが、これらの内側突起11、13と外側突起12、14は上板5と下板8のいずれか一方にあれば十分であり、要は、空間16を画成する部材の天面または底面の少なくとも一方に可撓性ケーブル3に設けた幅広部（第1または第2の舌片19、20や係止部材21、係止部3b、3c）の移動を規制する段部（ストッパ）があれば良い。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、可撓性ケーブルの収納用空間に設けた段部に可撓性ケー

\* ブルに設けた幅広部が当接することにより、可撓性ケーブルを段部と内筒部または外筒部との間に突っ当り棒の如く掛止させることができるため、可撓性ケーブルの過度の巻き締めあるいは巻き戻し動作を確実に防止することができ、導通の信頼性が高いケーブルリールを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るケーブルリールの内ケースの一部を省略して示す平面図である。

【図2】図1のケーブルリールを巻き戻し方向に過回転した時の平面図である。

【図3】図1のケーブルリールを巻き締め方向に過回転した時の平面図である。

【図4】図2のA-A線に沿う断面図である。

【図5】図1のケーブルリールに備えられる舌片の斜視図である。

【図6】幅広部の変形例を示す斜視図である。

【図7】幅広部の変形例を示す斜視図である。

【図8】幅広部の変形例を示す斜視図である。

【図9】幅広部の変形例を示す斜視図である。

【図10】従来例に係るケーブルリールの平面図である。

【符号の説明】

1 外ケース（固定体）

2 内ケース（可動体）

3 可撓性ケーブル

3a 反転部

3b、3c 係止部（幅広部）

4 移動体

4a 開口

5 上板

6 外筒部

7 蓋体

8 下板

11、13 内側突起（段部）

12、14 外側突起（段部）

15 内筒部

16 空間

19 第1の舌片（幅広部）

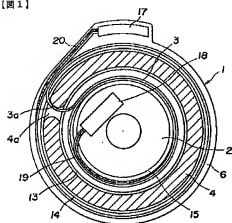
20 第2の舌片（幅広部）

19a、20a 係止部

19b、20b 突出部

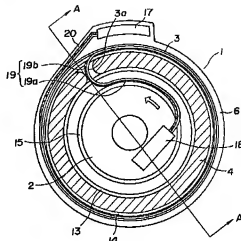
21 係止部材（幅広部）

【图 1】

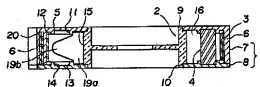


3 : 可換性ケーブル	15 : 内側部
8 a : 反転部	19 : 第1の舌片
4 : 移動体	20 : 第2の舌片
6 : 外筒部	

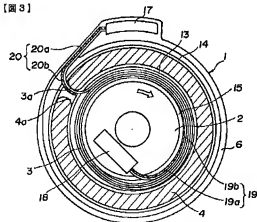
【圖 2】



【图 4】



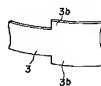
【圖3】



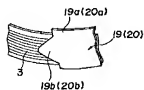
【圖7】



【圖 8】



【图 5】



【图6】

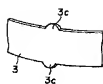


(7)

特開平 5 - 1 5 3 7 1 7

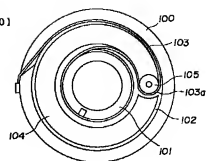
【図 9】

【図 9】



【図 10】

【図 10】



- (11) Japanese Patent Laid-Open No. 05-153717  
(43) Laid-Open Date: June 18, 1993  
(21) Application No. 03-335959  
(22) Filing Date: November 27, 1991  
5 (71) Applicant: ALPS ELECTRIC CO LTD  
(72) Inventor: Kunihiro Sasaki  
(72) Inventor: Hiroyuki Sakauchi  
(72) Inventor: Hironori Kato

10 (54) [Title of the Invention] CABLE REEL

(57) [Abstract]

[Object]

To prevent a flexible cable from being reversed  
15 and buckling due to excessive winding/tightening or  
rewinding.

[Constitution]

A first tongue 19 and a second tongue 20 are fixed  
to an inward end and an outward end of a flexible cable  
20 3 that is wound in reverse directions on an outer  
cylindrical part 6 and an inner cylindrical part 15,  
and upon a top surface (an upper plate 5) and a bottom  
surface (a lower plate 8) of a space 16 in which the  
flexible cable 3 is housed, there are formed inner  
25 protrusions 11, 13 and outer protrusions 12, 14,  
respectively, which restrict the movement of these  
first and second tongues 19, 20.



[Advantages]

During an excessive rotation of a movable body,  
the tongue as a wide part is made immobile by hooking  
like a prop between a stepped part and the outer  
5 cylindrical part or the inner cylindrical part, whereby  
the excessive rotation of the movable body is stopped.

[Claims for the Patent]

[Claim 1]

A cable reel, characterized in that the cable reel comprises a fixed body, a movable body rotatably mounted to the fixed body, and a flexible cable housed in a space between an inner cylindrical part provided in one of the fixed body and the movable body and an outer cylindrical part provided in the other, and that in the cable reel which is such that the flexible cable is wound on the inner cylindrical part and the outer cylindrical part in reverse directions via a U-shaped reverse part, there is provided a wide part in an area where the flexible cable moves out of the inner cylindrical part in an extended condition and there is provided a stepped part wider than the flexible cable in the space near the inner cylindrical part so that when the flexible cable is rewound on the outer cylindrical part in an amount of not less than a prescribed amount, the wide part is locked in the stepped part.

[Claim 2]

A cable reel, characterized in that the cable reel comprises a fixed body, a movable body rotatably mounted to the fixed body, and a flexible cable housed in a space between an inner cylindrical part provided in one of the fixed body and the movable body and an outer cylindrical part provided in the other, and that

in the cable reel which is such that the flexible cable is wound on the inner cylindrical part and the outer cylindrical part in reverse directions via a U-shaped reverse part, there is provided a wide part in an area  
5 where the flexible cable moves out of the outer cylindrical part in an extended condition and there is provided a stepped part wider than the flexible cable in the space near the outer cylindrical part so that when the flexible cable is rewound on the inner  
10 cylindrical part in an amount of not less than a prescribed amount, the wide part is locked in the stepped part.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application Field]

The present invention relates to a cable reel that  
5 is applied to a steering system of an automobile and  
the like and performs an electrical connection between  
a fixed body and a movable body by use of a flexible  
cable.

[0002]

10 [Conventional Art]

A cable reel provides a coupling between a fixed  
body and a movable body rotatably mounted to this fixed  
body by use of a flexible cable and is used as  
electrical connection means between a movable body  
15 having a finite rotation speed, such as a steering  
system of an automobile, and a fixed body.

[0003]

In this kind of a cable reel, the proportion of a  
flexible cable in total cost is high, and in U. S.  
20 Patent No. 4, 540, 223 there is proposed a cable reel  
in which cost reduction is aimed at by reducing the  
required length of a flexible cable.

[0004]

Figure 10 is a plan view showing a rough  
25 configuration of a cable reel disclosed in the above-  
described patent specification. As shown in this  
figure, a movable body 101 is rotatably mounted to a

cylindrical fixed body 100, and a flexible cable 103 is housed in a ring-shaped space 102 defined between the fixed body 100 and the movable body 101. This flexible cable 103 is guided out to outside the space 102 in a condition fixed to both the fixed body 100 and the movable body 101, and the winding direction of the flexible cable can be changed within the space 102 via a reverse part 103a having the shape of the letter U. Furthermore, in the above-described space 102, a moving object 104 having the shape of the letter C as viewed from the plane is disposed so as to be movable along the circumferential direction, and the reverse part 103a of the above-described flexible cable 103 is looped on a roller 105 whose shaft is rotatably supported on one opening end of the moving object 104. [0005]

When, for example, the movable body 101 is caused to rotate clockwise in Figure 10, also the reverse part 103a of the flexible cable 103 moves in the circumferential direction of the space 102 and the winding condition of the flexible cable 103 becomes a rewound condition in which the amount of the wound flexible cable is large on the side of the outer cylindrical part of the fixed body 100. When conversely the movable body 101 is caused to rotate counterclockwise, also the reverse part 103a of the flexible cable 103 moves in the same direction and the

flexible cable 103 comes to a wound and tightened condition in which the amount of the wound flexible cable is large on the side of the inner cylindrical part of the movable body 101. Incidentally, during  
5 this winding/tightening and rewinding, the moving object 104 receives a force from the reverse part 103a of the flexible cable 103 and moves in the same direction.

[0006]

10 Because in a cable reel constructed as described above, the winding direction of the flexible cable 103 is reversed for the inner cylindrical part of the movable body 101 and the outer cylindrical part of the fixed body 100, it is possible to dramatically reduce  
15 the required length of the flexible cable 103 and cost can be reduced compared to a cable reel in which the flexible cable 103 is wound in the same direction for the inner cylindrical part and the outer cylindrical part (wound in a spiral form). Furthermore, the moving  
20 object 104 having the shape of the letter C as viewed from the plane is disposed in the space 102 between a portion of the flexible cable 103 wound on the inner cylindrical part and a portion thereof wound on the outer cylindrical part and the reverse part 103a of the  
25 flexible cable 103 is looped on an opening end of the moving object 104, it is possible to prevent the flexible cable 103 wound on the outer cylindrical part

or the inner cylindrical part from expanding radially  
by use of the moving object 104 on the way to the  
reverse part 103a during winding/tightening or  
rewinding, and it is possible to smoothly pay off the  
5 flexible cable 103 in the direction of the reverse part  
103a.

[0007]

[Problems to be Solved by the Invention]

Incidentally, the cable reel constructed as  
10 described above is subjected to various kinds of  
performance inspections to check the movement of the  
movable body 101, to ascertain whether the amount of  
rotation is appropriate and for other purposes. On  
that occasion, however, the movable body 101 may  
15 sometimes be caused to rotate excessively in one  
direction. For example, if the movable body 101 is  
caused to rotate excessively in the rewinding direction,  
the flexible cable 103 reverses and buckles in the  
vicinity of the part of the movable body 101 where the  
20 flexible cable moves out in an extended condition. If  
conversely the movable body 101 is caused to rotate  
excessively in the winding/tightening direction, the  
flexible cable 103 reverses and buckles in the vicinity  
of the part of the fixed body 100 where the flexible  
25 cable 103 moves out in an extended condition. Both  
cases cause a decrease in reliability in conduction.

[0008]

The present invention has been made in view of such circumstances of the conventional art and the object of the invention is to provide a cable reel that prevents the reversing and buckling of a flexible cable caused by an excessive rotation of a movable body and has high reliability in conduction.

[0009]

[Means for Solving the Problems]

To achieve the above-described object, the present invention provides a cable reel that is characterized by comprising a fixed body, a movable body rotatably mounted to the fixed body, and a flexible cable housed in a space between an inner cylindrical part provided in one of the fixed body and the movable body and an outer cylindrical part provided in the other, and in the cable reel which is such that the flexible cable is wound on the inner cylindrical part and the outer cylindrical part in reverse directions via a U-shaped reverse part, there is provided a wide part in an area where the flexible cable moves out of the inner cylindrical part or the outer cylindrical part in an extended condition and there is provided a stepped part wider than the flexible cable in the space near the inner cylindrical part or the outer cylindrical part so that when the flexible cable is rewound on the outer cylindrical part in an amount of not less than a prescribed amount or when the flexible cable is



wound/tightened on the inner cylindrical part in an amount of not less than a prescribed amount, the wide part is locked in the stepped part.

[0010]

5 [Operation]

In an appropriate usage condition, when the movable body rotates in one direction, the U-shaped reverse part of the flexible cable moves in the same direction and the winding condition of the flexible  
10 cable comes to a wound and tightened condition in which the amount of the wound flexible cable is large on the side of the inner cylindrical part. When the movable body is caused to rotate in the other direction, the winding condition of the flexible cable becomes a  
15 rewound condition in which the amount of the wound flexible cable is large on the side of the outer cylindrical part. During this winding/tightening and rewinding, the wide part, along with the flexible cable, is wound on the inner cylindrical part or the outer  
20 cylindrical part and it is ensured that the movement of the flexible cable is prevented by the wide part.

[0011]

In contrast to this, in a case where an excessive rotational force of less than a prescribed amount acts  
25 on the movable body by mistake in the inspection process and the like, when the movable body is caused to rotate excessively in the rewinding direction, the

wide part becomes caught in the stepped part while the flexible cable wound on the inner cylindrical part is being rewound in an amount of not less than a prescribed amount on the outer cylindrical part via the reverse part, with the result that further rotation of the movable body is prevented thereby. When the movable body is caused to rotate excessively in the winding/tightening direction, the wide part becomes caught in the stepped part while the flexible cable wound on the outer cylindrical part is being rewound in an amount of not less than a prescribed amount on the inner cylindrical part via the reverse part. In both cases, further rotation of the movable body is prevented by the wide part.

[0012]

[Embodiments]

Embodiments of the present invention will be described below on the basis of the drawings. Figure 1 is a plan view of a cable reel related to an embodiment of the present invention, part of an inner case thereof being omitted. Figures 2 and 3 are plan views of the cable reel of Figure 1, which are obtained when the cable reel rotates excessively. Figure 4 is a sectional view along the line A-A of Figure 2. Figure 5 is a perspective view of a tongue provided in the cable reel of Figure 1.

[0013]

As shown in these figures, the cable reel related to the present invention substantially includes an outer case 1, an inner case 2 rotatably mounted to this outer case 1, a flexible cable 3 housed between the two cases 1 and 2, and a moving object 4 disposed in this flexible cable 3.

[0014]

The outer case 1 includes a lid body 7 which is such that an outer cylindrical part 6 is provided in a hanging condition on an outer circumference of an upper plate 5 in the shape of a flat plate, and a lower plate 8 in the form of a flat plate fixed to a lower end of the above-described outer cylindrical part 6, and in the middle of each of the upper plate 5 and lower plate 8 of the lid body 7 there are provided center holes 9, 10 in an opened manner. On a bottom surface of the above-described upper plate 5 there are formed annular inner protrusions 11 and outer protrusions 12, with prescribed intervals in the radial direction kept. On the other hand, on a top surface of the above-described lower plate 8 there are formed annular inner protrusions 13 and outer protrusions 14, with prescribed intervals in the radial direction kept. These inner protrusions 11, 13 and outer protrusions 12, 14 are opposed to each other.

[0015]

The inner case 2 has an inner cylindrical part 15 in the form of a circular cylinder. Because two upper and lower ends of this inner cylindrical part 15 are guided to the above-described center holes 9, 10, respectively, the inner case is rotatably coupled to the above-described outer case 1 and a space 16 having the shape of a ring as viewed from the plane is defined by the lid body 7 of the outer case 1, the lower plate 8 and the inner cylindrical part of the inner case 2.

10 [0016]

The flexible cable 3 is composed of what is called a flat cable in which conductors that are parallel to each other are laminated with a pair of insulating films, and a flat cable in which five conductors are buried is used in the case of this embodiment. As shown in Figure 1, an outward end of the flexible cable 3 is connected to a first connector 17 fixed to the above-described outer cylindrical part 6 and guided out to outside the outer case 1 via the first connector 17.

20 On the other hand, an inward end of the flexible cable 3 is connected to a second connector 18 fixed to the above-described inner cylindrical part 15 and guided out to outside the inner case 2 via the second connector 18. The flexible cable 3 is housed within the above-described space 16 in such a manner that the flexible cable is wound counterclockwise from the first connector 17 on an inner wall of the outer cylindrical

25

part 6, reverses from there in the shape of the letter U (hereinafter called the reverse part 3a), is further wound clockwise around an outer wall of the inner cylindrical part 15, and reaches the second connector 5 18. Incidentally, as is apparent from Figure 4, the width dimension of the flexible cable 3 is set to be by far smaller than each of the opposed distances of the above-described inner protrusions 11, 13 and outer protrusions 12, 14.

10 [0017]

As shown in Figure 1, a first tongue 19 as a wide part is provided along the above-described flexible cable 3 in the vicinity of the above-described inner cylindrical part 15, and a second tongue 20 as a wide 15 part is provided along the above-described flexible cable 3 in the vicinity of the above-described outer cylindrical part 6. These first and second tongues 19, 20 are formed from a very flexible film material, such as polyethylene terephthalate (PET), and fixed to a 20 peripheral surface of the above-described flexible cable 3 with an adhesive or by use of means such as heat fusion. As shown in Figures 4 and 5, the first tongue 19 has a locking part 19a that is sufficiently wider than each of the opposed distances of the above- 25 described inner protrusions 11, 13 and outer protrusions 12, 14 and a projecting part 19b with a tapered shape that is integrally formed at a leading

end of this locking part 19a. Similarly, the second tongue 20 has a locking part 20a that is sufficiently wider than each of the opposed distances of the above-described inner protrusions 11, 13 and outer protrusions 12, 14 and a projecting part 20b with a tapered shape that is integrally formed at a leading end of this locking part 20a.

[0018]

The moving object 4 is formed in the shape of the letter C as viewed from the plane and two upper and lower ends of the moving object are loosely fitted between the above-described inner protrusions 11, 13 and outer protrusions 12, 14, whereby the moving object is disposed so as to be movable in the circumferential direction within the above-described space 16 and the reverse part 3a of the above-described flexible cable 3 is looped on one end of an opening 4a of the moving object 4. The length dimension of the locking part 19a of the above-described first tongue 19 is set to be larger than the radial dimension between an inner circumferential surface of the above-described moving object 4 and an outer circumferential surface of the above-described inner cylindrical part 15, and the length dimension of the locking part 20a of the above-described second tongue 20 is set to be larger than the radial dimension between an outer circumferential

surface of the moving object 4 and an inner  
circumferential surface of the outer cylindrical part 6.  
[0019]

After passing through an inspection process, which  
5 will be described later, the cable reel constructed as  
described above is used, with the inner case 2 attached  
to a steering wheel of a steering system and the outer  
case 1 attached to a member on the fixed side of a car  
body. In using the cable reel, when the inner case 2  
10 is rotated clockwise by the steering wheel from the  
neutral condition shown in Figure 1, the reverse part  
3a of the flexible cable 3 moves clockwise by an amount  
of rotation smaller than that of the inner case 2, and  
the flexible cable 3 having a length equal to this  
15 moving distance is paid off from the side of the outer  
cylindrical part 6 and wound and tightened on the side  
of the inner cylindrical part 15. In this case, the  
reverse part 3a of the flexible cable 3 presses and  
clockwise moves one end of the opening 4a of the moving  
20 object 4 while in sliding contact with this end, and  
the flexible cable 3 on the side of the outer  
cylindrical part 6 is smoothly wound and tightened on  
the side of the inner cylindrical part 15 via the  
reverse part 3a. Incidentally, the first tongue 19,  
25 along with the flexible cable 3 wound on the inner  
cylindrical part 15, is wound and tightened on the

outer peripheral surface of the inner cylindrical part 15.

[0020]

When in contrast to the foregoing the inner case 2 is counterclockwise rotated from the neutral condition shown in Figure 1, the reverse part 3a of the flexible cable 3 moves counterclockwise by an amount of rotation smaller than that of the inner case 2, and the flexible cable 3 having a length equal to this moving distance is paid off from the inner cylindrical part 15 and wound and tightened on the side of the outer cylindrical part 6. In this case, the flexible cable 3 wound on the inner cylindrical part 15 tends to expand radially outward. However, because the radially outward bulging-out is restricted by the moving object 4 that moves by being pressed by the reverse part 3a, the flexible cable 3 on the side of the inner cylindrical part 15 does not buckle on the way to the reverse part 3a and is smoothly rewound on the side of the outer cylindrical part 6 via the reverse part 3a.

[0021]

The cable reel is used by being mounted to the steering system like this. Before use, however, the cable reel is subjected to various inspection steps to ascertain whether the rotation of the inner case 2 is smooth, whether the amount of rotation of the inner case 2 is appropriate and the like. On this occasion



if the inner case 2 is excessively rotated by mistake in the rewinding direction of the flexible cable 3, as shown in Figure 2, all the flexible cable 3 is first rewound on the side of the outer cylindrical part 6 and the projecting part 19b of the first tongue 19, along with the reverse part 3a of the flexible cable 3, passes through the opening 4a of the moving object 4 due to further rotation of the inner case 2 and is paid off in the direction of the outer cylindrical part 6.

However, the upper and lower two ends of the locking part 19a of the first tongue 19 abut against the inner protrusions 11, 13 of the upper plate 5 and lower plate 8, and are made immobile by hooking like a prop between these inner protrusions 11, 13 and the inner cylindrical part 15. In this case, the rotational force of the inner case 2 (inner cylindrical part 15) in the direction of the arrow acts as a force that compresses the locking part 19a of the first tongue 19 from the longitudinal direction. However, because the locking part 19a has resistance to this compressive force, the flexible cable 3 is not paid off any more in the direction of the outer cylindrical part 6, in other words, further rotation of the inner case 2 is stopped, with the result that the reversing and buckling of the flexible cable 3 at the inward end is prevented.

[0022]

When in contrast to this, the inner case 2 is rotated excessively by mistake in the winding/tightening direction of the flexible cable 3, as shown in Figure 3, all the flexible cable 3 is first  
5 rewound on the side of the inner cylindrical part 15 and the projecting part 20b of the second tongue 20, along with the reverse part 3a of the flexible cable 3, passes through the opening 4a due to further rotation of the inner case 2 and is paid off in the direction of  
10 the inner cylindrical part 15. However, the upper and lower two ends of the locking part 20a of the second tongue 20 abut against the outer protrusions 12, 14 of the upper plate 5 and lower plate 8, and are made immobile by hooking like a prop between these outer  
15 protrusions 12, 14 and the outer cylindrical part 6. In this case, the rotational force of the inner case 2 (inner cylindrical part 15) in the direction of the arrow acts as a force that compresses the locking part 20a of the second tongue 20 from the longitudinal  
20 direction. However, because the locking part 20a has resistance to this compressive force, the flexible cable 3 is not paid off any more in the direction of the inner cylindrical part 15, in other words, further rotation of the inner case 2 is stopped, with the  
25 result that the reversing and buckling of the flexible cable 3 at the outward end is prevented.

[0023]

In the cable reel related to the above-described embodiment, the flexible cable 3 is wound on the outer cylindrical part 6 and the inner cylindrical part 15 in reverse directions via the reverse part 3a and, therefore, it is possible to reduce the required length of the flexible cable 3, with the result that the total cost can be reduced and that this is advantageous for miniaturization. Furthermore, because the moving object 4 prevents the flexible cable 3 from buckling on the way to the reverse part 3a, the flexible cable 3 can be smoothly paid off via the reverse part 3a and it is possible to positively perform the winding/tightening and rewinding actions. Furthermore, when the inner case 2 is rotated excessively by mistake in the rewinding or winding/tightening direction of the flexible cable 3 in the inspection process and the like, the locking parts 19a, 20a of the first or second tongue 19, 20 are made immobile by hooking like a prop between the inner protrusions 11, 13 and the inner cylindrical part 15 or between the outer protrusions 12, 14 and the outer cylindrical part 6, and therefore, the excessive rotation of the inner case 2 is stopped by the first or second tongue 19, 20 and the reversing/buckling of the flexible cable 3 can be prevented. In addition, because the projecting parts 19b, 20b having a tapered shape are formed at the leading end of the first or second tongue 19, 20, the

stress acting on a boundary portion between the first  
or second tongue 19, 20 and the flexible cable 3 when  
the flexible cable 3 is bent, is absorbed by the  
projecting parts 19b, 20b, and the buckling preventing  
5 effect in this area can be expected.

[0024]

Incidentally, in the above-described embodiment, a  
flat cable was mentioned as an example of the flexible  
cable 3 but it is also possible to use a flexible cable  
10 called a round wire cable in which conductors are  
coated with an insulating tube in place of the flat  
cable. In this case, a plurality of round wire cables  
can be integrated in strip shape according to the  
required number of circuits.

15 [0025]

In the above-described embodiment, the description  
was given of the case where the outer case 1 is used as  
a fixed body and the inner case 2 is used as a movable  
body. In contrast to this, however, it is also  
20 possible to use the inner case 2 as a fixed body and  
the outer case 1 as a movable body.

[0026]

In the above-described embodiment, the description  
was given of the case where the moving object 4 having  
25 the shape of the letter C as viewed from the plane is  
used. However, it is also possible to use a moving  
object in which a square-shaped through hole is

provided in part of an annular ring is used in place of the above-described moving object or it is also possible to omit the moving object.

[0027]

5        In the above-described embodiment, the description was given of the case where the first and second tongues 19, 20 are fixed to the inner surface (rear surface) of the flexible cable 3. However, these tongues 19, 20 may be fixed to either of the outer  
10    surface (front surface) and the inner surface of the flexible cable 3. Also, in place of the tongues 19, 20 formed from a film material, it is possible to use a plate-like locking member 21 formed from a synthetic resin compact as the wide part and, as shown in Figure  
15    6, to fusion bond the locking member 21 to one surface of the flexible cable 3 or, as shown in Figure 7, to fusion bond a pair of locking members 21 to the flexible cable 3, which is sandwiched therebetween. Furthermore, as shown in Figures 8 and 9, it is also  
20    possible to provide locking parts 3b, 3c that are sufficiently wider than each of the opposed distances of the inner protrusions 11, 13 and the outer protrusions 12, 14 in the flexible cable 3 itself and to use these locking parts 3b, 3c as the wide parts.  
25    [0028]

      In the above-described embodiment, the description was given of the case where the inner protrusions 11,

13 and the outer protrusions 12, 14 are provided in the upper plate 5 and the lower plate 8, respectively. However, if these inner protrusions 11, 13 and the outer protrusions 12, 14 are provided in one of the upper plate 5 and the lower plate 8, this is sufficient. It is essential only that a stepped part (a stopper) that restricts the movement of the wide part (the first or second tongue 19, 20, the locking member 21, the locking parts 3b, 3c) provided on at least either of the top surface or bottom surface of the member defining the space 16 be provided.

[0029]

[Advantages of the Invention]

As described above, according to the present invention, by ensuring that the wide part provided in the flexible cable abuts against the stepped part provided in the space housing of the flexible cable, the flexible cable can be made immobile by hooking like a prop between the stepped part and the inner cylindrical part or the outer cylindrical part, whereby it is possible to positively prevent excessive winding/tightening or rewinding of the flexible cable and a cable reel having high reliability in conduction can be provided.

25

[Brief Description of the Drawings]

[Figure 1]

Figure 1 is a plan view of a cable reel related to an embodiment of the present invention, part of an inner case thereof being omitted.

[Figure 2]

5        Figure 2 is a plan view of the cable reel of Figure 1, which is obtained when the cable reel is excessively rotated in the rewinding direction.

[Figure 3]

10       Figure 3 is a plan view of the cable reel of Figure 1, which is obtained when the cable reel rotates excessively in the winding/tightening direction.

[Figure 4]

Figure 4 is a sectional view along the line A-A of Figure 2.

15       [Figure 5]

Figure 5 is a perspective view of a tongue provided in the cable reel of Figure 1.

[Figure 6]

20       Figure 6 is a perspective view showing a modification of a wide part.

[Figure 7]

Figure 7 is a perspective view showing a modification of a wide part.

[Figure 8]

25       Figure 8 is a perspective view showing a modification of a wide part.

[Figure 9]

Figure 9 is a perspective view showing a modification of a wide part.

[Figure 10]

Figure 10 is a plan view of the cable reel related  
5 to a conventional example.

[Description of Symbols]

1	Outer case (fixed body)
2	Inner case (movable body)
10 3	Flexible cable
3a	Reverse part
3b, 3c	Locking part (wide part)
4	Moving object
4a	Opening
15 5	Upper plate
6	Outer cylindrical part
7	Lid body
8	Lower plate
11, 13	Inner protrusion (stepped part)
20 12, 14	Outer protrusion (stepped part)
15	Inner cylindrical part
16	Space
19	First tongue (wide part)
20	Second tongue (wide part)
25 19a, 20a	Locking part
19b, 20b	Projecting part
21	Locking member (wide part)



Figure 1

- 3 FLEXIBLE CABLE
- 3a REVERSE PART
- 4 MOVING OBJECT
- 5 6 OUTER CYLINDRICAL PART
- 15 INNER CYLINDRICAL PART
- 19 FIRST TONGUE
- 20 SECOND TONGUE